



Produto & Produção, vol. 16 n. 3, p. 32-42, set. 2015

RECEBIDO EM 25/08/2015. ACEITO EM 25/08/2015.

Identificação das habilidades enxutas: um estudo exploratório em uma atividade de Troca Rápida de Ferramentas

André Seidel

Faculdade La Salle - UNILASALLE

aseidel@unilasalle.edu.br

Tarcisio Abreu Saurin

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

saurin@ufrgs.br

RESUMO

A implementação da Produção Enxuta (PE) é normalmente difícil e lenta. Este fato vem direcionando a publicação de vários estudos que tratam das barreiras para a sua implementação e dentre elas, destaca-se a falta de conhecimento das pessoas envolvidas. A aquisição do conhecimento da PE não é processo simples e umas das razões é a de que a literatura descreve superficialmente as habilidades necessárias para a implementação da PE. As habilidades enxutas (HE) são as habilidades necessárias para manter e melhorar os resultados em sistemas de PE e a sua identificação pode contribuir para a aquisição do conhecimento no desenvolvimento de melhores treinamentos e padrões de trabalho. Este artigo é um estudo exploratório e tem como objetivo propor uma estrutura de identificação e análise das HE. Foi realizado um estudo de caso para validação da estrutura, utilizando as atividades de *setup* de uma célula de uma empresa do ramo automobilístico que mantém um sistema de PE há vários anos.

Palavras-chave: Manufatura Enxuta, Habilidades Enxutas

ABSTRACT

The implementation of Lean Manufacturing (LM) is usually difficult and slow. Such fact has resulted in the publication of several studies that investigate the barriers to its implementation and, among them, emphasis is given on the lack of knowledge of people involved. The acquisition of LM knowledge is not a simple process and one of the reasons is that the literature superficially describes the skills needed for its implementation. The lean skills (LS) are the skills necessary for keeping and improving the results in LM systems and their identification can contribute for the acquisition of knowledge through the development of better training courses and work standards. This article constitutes an exploratory study and its goal is to propose a structure of lean skills identification and analysis. A case study was carried out in order to validate the structure, and it used the set up activities of a company's cell in the automotive segment that has maintained an LM system for several years.

Key words: Produção Enxuta, Habilidades, Treinamento, Padronização

1. Introdução

A implementação da PE é normalmente difícil e lenta pois provoca mudanças nas organizações (NORDIN et al., 2012; ROTH, 2011). A dificuldade em implantar a PE tem direcionado um número crescente de estudos focados nas barreiras e dificuldades para a sua implementação (SAURIN et al., 2010; MARODIN; SAURIN, 2014a; MARODIN; SAURIN, 2014b; ESWARAMOORTH et al., 2011; NORDIN et al., 2012).

A falta de conhecimento dos envolvidos com a PE é citada nestes estudos como uma das principais barreiras. De fato, a aquisição de conhecimento e de habilidades relacionadas à PE pode ser um processo complexo devido às seguintes razões: i) alguns dos princípios da PE são contra-intuitivos, como não super-produzir e não acumular estoques; ii) a implementação depende do contexto de cada empresa, o que direciona para a necessidade de adaptação dos meios para operacionalização dos princípios; iii) o uso dos princípios da PE está baseado em níveis de conhecimento tácito, até mesmo na Toyota; iv) o desenvolvimento de um sistema de PE envolve mudanças comportamentais em todos os níveis hierárquicos, desde os mais altos executivos até os operadores da linha de frente - isto implica em dizer que os meios de treinamento deveriam ser específicos para cada nível hierárquico; e v) a literatura descreve superficialmente as habilidades necessárias para a implementação da PE.

Neste estudo, as habilidades enxutas (HE) são definidas como as habilidades para o alcance e a sustentação dos resultados desejados em empresas que utilizam de forma consistente os princípios da PE. Como uma suposição, a identificação das HE pode contribuir para o desenvolvimento de treinamentos mais efetivos e melhores padrões de trabalho. A lacuna “v” citada acima é examinada, a partir da elicitação do conhecimento tácito de colaboradores envolvidos em atividades da PE. Em particular, as HE são investigadas no contexto da redução dos tempos de setup, que é uma prática da PE que permite a produção em pequenos lotes. Outra suposição é de que a busca por uma lista totalmente generalizável das HE é até certo ponto elusiva, visto que o contexto de uma implementação de PE é relevante. Assim, este estudo procura responder a pergunta de pesquisa: “Como identificar as HE?”.

2. Habilidades – definições e relevância

Há diferentes definições de habilidades em vários campos de conhecimento como pedagogia, psicologia e engenharia de produção. A Tabela 1 resume algumas destas definições. As habilidades são classificadas de diferentes formas por diversos autores utilizando termos como habilidades técnicas, cognitivas, sociais e comportamentais. Buchanam (2010) entende que as habilidades técnicas estão relacionadas com o desenvolvimento do potencial do operador para realizar uma tarefa. Para Mounier (2001) as habilidades comportamentais referem-se a questões associadas com a percepção do potencial de realização de uma tarefa e que a combinação das habilidades cognitiva, técnica e comportamental é sempre de tempo e espaço específicos.

Liker (2008) classifica o trabalho em quatro tipos: rotina, técnico, especializado e não-rotineiro onde diferentes habilidades são demandadas pelas diversas tarefas e a maioria das aptidões necessárias para a correta execução das tarefas pode ser analisada, segmentada, padronizada e ensinada de forma eficiente.

Tabela 1 - Definições de habilidades (Fonte: autores)

Autor	Definição de Habilidade
Robinson (2008)	é uma capacidade cognitiva ou comportamental
Liker et al.(1990)	é a capacidade de aplicação do conhecimento
Katz (1955)	é uma capacidade que pode ser desenvolvida, não necessariamente nata, e que é manifestada na performance não apenas em potencial
Navahandi (2000)	é um talento adquirido por uma pessoa para o desempenho de uma tarefa

Uma lacuna nas habilidades contribui para baixos níveis de desempenho (ROSENBERG, 1996). Segundo Philippi (1996), cada trabalho possui tarefas que são críticas para o seu desempenho e a variação na realização destas tarefas críticas determina, de forma coletiva, a qualidade da força de trabalho.

3. Método de Pesquisa

3.1 Visão geral do método de pesquisa

Este estudo é caracterizado como uma pesquisa exploratória dado que este tipo de pesquisa tem por objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema a fim de torná-lo mais explícito ou para construir hipóteses (GIL, 2007).

A empresa escolhida para o estudo de caso tem um histórico de longa data da implementação da PE. Para a realização da pesquisa foi escolhida a melhor célula de produção da empresa (segundo seus gerentes) em função de seus resultados de qualidade, custo, entrega, segurança e participação dos empregados. Portanto, os resultados deste estudo podem ser, ao menos parcialmente, relacionados aos operadores habilidosos que possuem um relevante conhecimento tácito. Fizeram parte da pesquisa, e três dos seus colaboradores mais experientes (2 operadores e um técnico). A Tabela 2 resume o perfil dos entrevistados.

Para a identificação das HE foi utilizada a CTA (*Cognitive Task Analysis*) e o CDM (*Critical Decision Method*). A CTA tem ênfase na compreensão dos processos mentais do trabalhador e na influência do contexto, indo além da simples observação do desempenho da tarefa e o CDM foca-se em eventos passados, nos aspectos cognitivos dos eventos como tomada de decisão e planejamento (WACHS, 2011). O objetivo de um pesquisador que conduz um estudo de CTA é descrever e entender como as pessoas visualizam o trabalho que realizam e como eles compreendem os eventos (Crandall et al., 2006). A eliciação do conhecimento é um dos aspectos básicos de um estudo de CTA e pode ser entendida com um conjunto de métodos utilizados para obter informações sobre o que as pessoas sabem e como sabem a respeito de algo: julgamentos, estratégias, conhecimentos e habilidades que sustentam a performance (CRANDALL et al., 2006). Para Crandall et al. (2006), um dos mais poderosos métodos de eliciação do conhecimento é a investigação de incidentes reais.

Tabela 2 - Perfil dos entrevistados (Fonte: autores)

Entrevistado	Função	Informações gerais
1	Técnico de manufatura	26 anos de idade, atuando há 6 anos na célula estudada. Atuando na função de técnico há dois anos.
2	Operador	33 anos de idade, 8 anos atuando na célula como operador de máquina.
3	Operador	32 anos de idade, 16 anos como operador e 13 anos atuando na célula.

Este estudo fez uso de um dos métodos de elicitação do conhecimento do CTA chamado CDM. O CDM, segundo Crandall et al. (2006), tem sido utilizado para examinar eventos não rotineiros e desafiadores, dado que casos difíceis tem um maior potencial de revelar elementos de *expertise* relacionados ao fenômeno cognitivo. Neste estudo, os eventos desafiadores estão relacionados às atividades de *setup* onde cada um dos colaboradores entrevistados foi questionado sobre um evento de *setup* que tivesse desafiado as suas habilidades. Em linha com as premissas do CTA e estudo de caso, múltiplas fontes de dados foram utilizadas além das entrevistas, como observações e análises de documentos.

3.2 A Empresa estudada

A empresa estudada é uma organização multinacional do ramo automobilístico com sede nos EUA e com 3 plantas industriais no Brasil. O setor da produção é dividido em três linhas de produção configuradas como células desde 2009 e que realizam em torno de 30 *setups* por mês.

3.3 A identificação das habilidades

Conforme já descrito anteriormente, o método utilizado para identificação das HE foi a CTA (*Cognitive Task Analysis*) e o CDM (*Critical Decision Method*). Os três colaboradores da empresa foram entrevistados individualmente e as suas entrevistas foram gravadas e transcritas integralmente e então submetidas a análise de conteúdo. Cada entrevista durou aproximadamente 60 minutos e antes do início de cada uma foram explicados os objetivos da pesquisa e a importância da contribuição de cada colaborador para a pesquisa. O primeiro objetivo na entrevista foi identificar um evento desafiador no qual as habilidades do entrevistado tenham feito a diferença.

De posse das entrevistas transcritas partiu-se para a identificação de trechos nas entrevistas onde houve por parte dos operadores um ajuste de performance os quais foram ligados às HE. Para tal, utilizou-se a definição de ajuste de performance proposta por Saurin e Sanches (2014): é uma ação que envolve um ou mais dos elementos a seguir: i) insuficiência ou

falta de regras de ação descritas em termos de “se-então” definindo como as pessoas devem se comportar; ii) uma improvisação, ou seja, uma ação executada em tempo real para a solução de algo imprevisto ou não planejado e iii) a presença isolada de objetivos de performance ou regras baseadas em processo. Um exemplo de um trecho extraído da entrevista está exemplificado na Tabela 3.

Tabela 3 - Exemplo de trecho extraído das entrevistas (Fonte: autores)

Trecho da entrevista	Houve ajuste de performance?
"Não deu para solucionar o problema e a gente fez uma adaptação. Trouxemos a ferramenta um pouquinho para fora."	sim

Os extratos das entrevistas foram validados por dois pesquisadores e o resultado geral da identificação das HE foi validada por dois especialistas em PE e levada à empresa estudada para apresentação e validação final.

4. Resultados e discussões

4.1 Características de um setup na célula estudada

A célula estudada é composta de 7 máquinas dispostas em um formato de “U” onde atuam 5 operadores. O técnico de manufatura é responsável, além da célula estudada, de mais 2 células. A ocorrência de um *setup* se inicia com a programação de produção disponibilizada pela área de PCP da fábrica para o técnico de manufatura. O técnico disponibiliza esta informação em um quadro de gestão visual da célula. A informação disponibilizada contém o item a ser fabricado, quantidade e hora prevista para a realização do *setup*.

O ferramental e a documentação de processo necessários para a realização dos *setups* nos equipamentos são disponibilizados antecipadamente junto ao quadro de gestão visual pela área de Preset. O Preset é uma área de apoio que tem a função de gerenciar os ferramentais da fábrica e disponibilizá-los para os operadores.

Antes de a máquina finalizar a produção do lote anterior, o operador se dirige ao local de disponibilização dos ferramentais e os leva, junto com a documentação do processo, para o lado das máquinas. Os *setups* são realizados pelos operadores, sem ajuda externa e a documentação do processo contém a sequência de realização de *setup* da máquina (padrão de realização) e a estimativa de tempo para a execução do mesmo.

4.2 Eventos analisados

As entrevistas realizadas permitiram a análise de 3 eventos reais que desafiaram as habilidades dos entrevistados. A Tabela 4 resume as características dos eventos analisados e o nível de dificuldade exigido do entrevistado.

A entrevista 1 foi realizada com um técnico de manufatura. O evento identificado pelo entrevistado em que as habilidades dele tenham sido desafiadas foi um *setup* de um torno onde o operador estava encontrando dificuldades para a fixação do ferramental durante a realização

de um *setup*. O operador não era novato, mas não tinha experiência naquele equipamento. No momento do *setup*, ao encontrar a dificuldade na fixação do ferramental, após sucessivas tentativas sem sucesso, recorreu ao técnico de manufatura. A Fig. 1 descreve a linha de tempo da realização deste evento.

O momento crítico identificado neste evento é a decisão tomada pelo técnico de manufatura em conferir o ferramental com a documentação. O nível de dificuldade para resolução deste problema é pequeno mas uma situação mais complexa com tomadas de decisão erradas poderiam levar turnos para serem resolvidas.

Tabela 4 - Características dos eventos analisados (Fonte: autores)

Entrevistado	Função	Informações gerais	Evento analisado	Desafio relacionado ao evento	Resultado final	Nível de dificuldade para a solução
1	Técnico de manufatura	26 anos de idade, atuando há 6 anos na célula	<i>Setup</i> de um torno	Ferramental disponibilizado de não era o correto para o item a ser produzido	Ferramental substituído e o <i>setup</i> finalizado com sucesso	Baixa
2	Operador	33 anos de idade, 8 anos atuando na célula	<i>Setup</i> na célula	Problema de qualidade durante a realização <i>setup</i>	Identificada a causa do problema de qualidade e o <i>setup</i> finalizado com sucesso	Alta
3	Operador	32 anos de idade, 16 anos como operador e 13 anos atuando na célula	<i>Setup</i> em um centro de usinagem	Alarme de máquina durante a realização <i>setup</i>	Identificada a causa do alarme, executada a improvisação e o <i>setup</i> finalizado com sucesso	Média

A entrevista 2 foi realizada com um operador de máquinas com experiência de 3 anos nas máquinas da célula de produção estudada. O evento desafiador escolhido pelo operador foi um

setup num conjunto de máquinas da célula onde são realizadas 7 operações em 7 diferentes equipamentos. A Fig. 2 descreve a linha de tempo da realização deste evento.

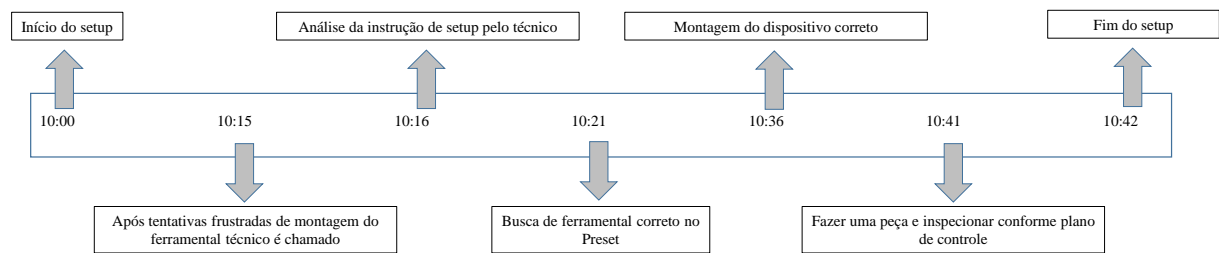


Figura 1 – Linha de tempo do evento com problema de ferramental (Fonte: autores)

O momento crítico identificado neste evento foi a tomada de decisão de oferecer ajuda. A dificuldade para a resolução deste problema é alta, pois a causa raiz não era a máquina normalmente associada ao fato. A experiência do operador foi fundamental para que o ajuste correto fosse feito e que a produção fosse retomada. Uma situação como esta, caso envolvesse operadores sem qualificação, poderia levar horas ou turnos para a solução e envolver várias áreas de apoio. A participação do operador entrevistado para a solução do problema não era obrigatória.

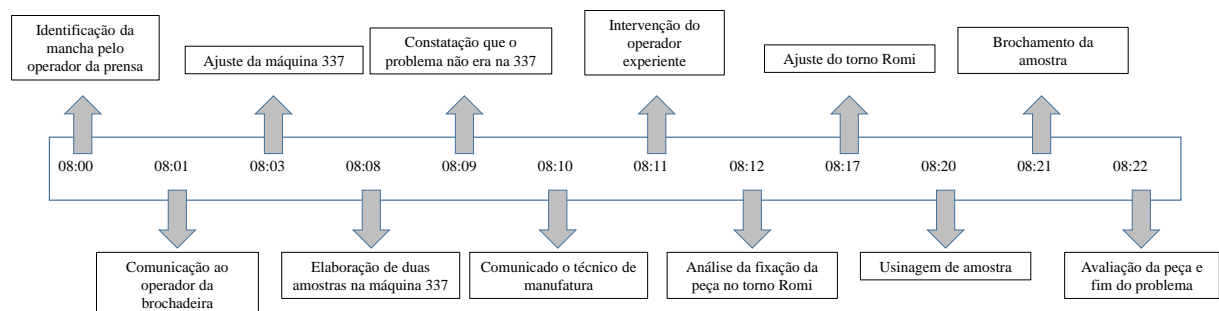


Figura 2 – Linha de tempo do evento com problema de ferramental (Fonte: autores)

A entrevista 3 foi realizada com um operador com experiência de 13 anos nas máquinas da célula estudada. O evento analisado foi um *setup* de um equipamento que, durante a realização do mesmo, teve a ocorrência de um alarme. O *setup* transcorria normalmente até que numa determinada operação o sinal de alarme era acionado pela máquina. A Fig. 3 descreve a linha de tempo da realização deste evento. Este evento teve dois momentos críticos. O primeiro deles está relacionado a identificação da causa do problema. A causa raiz do problema era o comprimento do ferramental. Caso o operador não fosse habilidoso, a identificação da causa raiz poderia levar horas e envolver vários técnicos, desde a liderança da linha até analistas de processo, manutenção e Preset.

Neste caso, o operador, analisou corretamente o problema e identificou corretamente a causa. O segundo momento crítico está relacionado à tomada de decisão do operador em envolver o líder. O operador sabia que uma improvisação resolveria o problema mas tomou a decisão de envolver a liderança para que uma solução definitiva fosse feita.

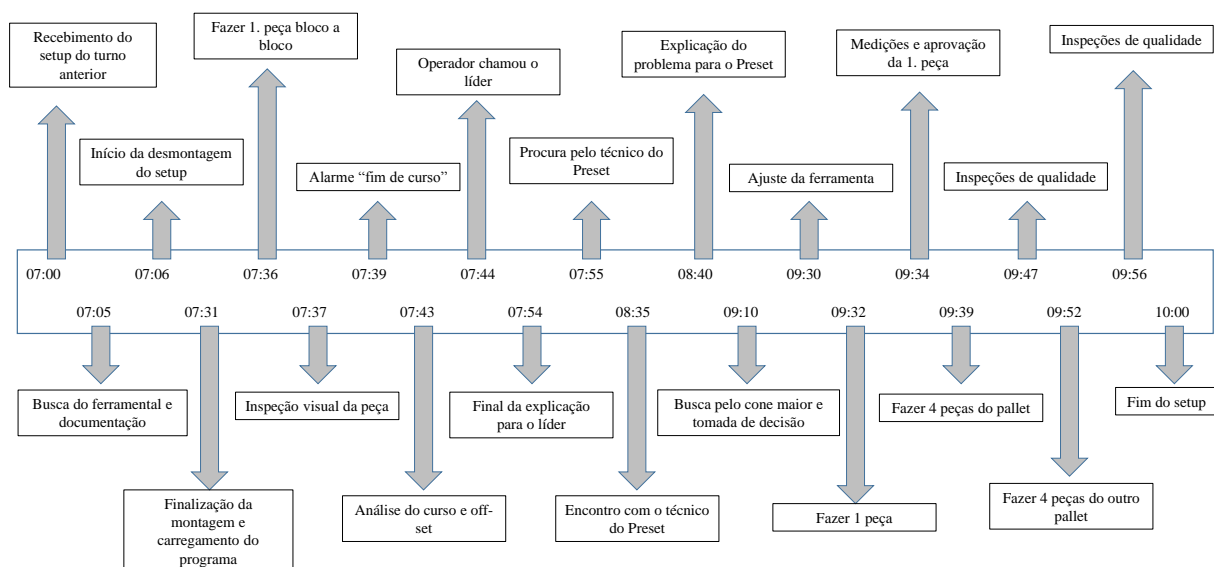


Figura 3 - Linha de tempo do evento com problema de ferramental (Fonte: autores)

4.3 Habilidades Enxutas identificadas

As entrevistas provaram ser a fonte mais rica de dados. Delas, foram extraídos 64 trechos das entrevistas onde foram identificados os ajustes de performance. No total foram identificados 25 exemplos de HE agrupadas em 10 categorias. A Tabela 5 apresenta um exemplo da relação entre o ajuste de performance identificado a partir do trecho extraído, a HE identificada e o resultado esperado com o uso da HE.

Tabela 5 - Exemplo de identificação de HE (Fonte: autores)

Trecho da entrevista	Houve ajuste de performance?	Por que é um ajuste de performance?	Habilidade de Enxuta identificada	Resultado do uso da Habilidade Enxuta
"Não deu para solucionar o problema e a gente fez uma adaptação. Trouxemos a ferramenta um pouquinho para fora."	sim	O ferramental necessário para o <i>setup</i> não estava disponível e foi necessária uma adaptação.	Avaliar a necessidade de ajustes fora dos procedimentos	As improvisações não estão cobertas pelos procedimentos. Após análise do problema pelo operador foi decidido pela realização da improvisação.

No exemplo dado, a situação desejada seria que os ferramentais estivessem sempre disponíveis e em condições antes da realização de um setup. Houve um imprevisto que foi a

falta de disponibilidade do ferramental adequado e a necessidade de um ajuste de performance, no caso, uma improvisação. A Tabela 6 apresenta as 10 HE identificadas.

Tabela 6 - HE identificadas nas entrevistas (Fonte: autores)

Habilidades Enxutas	Quantidade de trechos
1 saber analisar o problema e identificar a causa	15
2 identificar a necessidade de compartilhar problemas/dificuldades	13
3 identificar a necessidade de solicitar apoio	9
4 saber ajustar o equipamento	9
5 identificar a necessidade de aprendizado	6
6 identificar situações semelhantes em eventos passados	5
7 identificar a necessidade de ajuste no equipamento	3
8 identificar a necessidade de tomada de decisões para a solução do problema	2
9 identificar a necessidade de coleta de informações	1
10 identificar a necessidade de registros informais sobre o processo	1
Total	64

Os três entrevistados reportaram que desenvolveram suas HE pela prática contínua através dos anos, a partir de iniciativas próprias por meio de mentoria da liderança e por treinamentos formais. Estas práticas estão alinhadas com as adotadas pela Toyota para o desenvolvimento das pessoas.

Como oportunidade para desenvolvimento de melhores treinamentos é possível utilizar a HE 1 (Saber analisar o problema e identificar a causa) como ilustração. Embora as habilidades de análise e solução de problemas são fundamentais para o desenvolvimento de um sistema de PE, a análise de documentos indicou que existe uma pequena ênfase em treinamentos neste tópico. Foi identificado apenas um treinamento de 8h realizado em sala de aula com o objetivo de introduzir a análise e solução de problemas para os operadores.

Em contraste, as habilidades de análise e solução de problemas foram as mais citadas pelos entrevistados, o que significa que elas são geralmente exigidas independente de serem superficialmente abordadas em programas formais de treinamento.

Em relação às oportunidades de melhorias nos padrão de trabalho, a HE 3 pode ser utilizada como exemplo. Neste caso, o operador compreendeu que a complexidade do problema enfrentado era maior que a sua capacidade de resolução e então ele tomou a decisão de solicitar ajuda para o líder. De fato, a formalização e melhoria deste comportamento, ou seja, solicitar ajuda utilizando um procedimento formal para isto, pode levantar a necessidade de desenvolver um novo padrão de trabalho. Atualmente, um sistema de PE não é mais visto como um conjunto de ferramentas mas sim como um sistema onde pessoas bem selecionadas e capacitadas vão

melhorar os processos continuamente (LIKER; MEIER, 2008) e a lista das categorias de HE identificadas está em linha com isto.

5. Conclusões

Este estudo traz duas contribuições importantes: i) foi introduzido o conceito de HE e ii) foi apresentado um método de identificação das HE em sistemas de PE. No que tange a introdução do conceito de HE, este tem características inovadoras pois há carência de estudos que tratam das habilidades que se fazem necessárias para a implementação e manutenção dos resultados de um sistema de PE. Este conceito se insere na perspectiva de visualização dos sistemas de PE como um sistema sócio-técnico dado que os aspectos cognitivos dos eventos analisados foram a fonte para a identificação das HE. Da mesma forma, a identificação das HE pode auxiliar os responsáveis pelas áreas de desenvolvimento de pessoas a projetar melhores treinamentos e padrões de trabalho.

Por um lado, as habilidades que foram identificadas, dentro de um ambiente enxuto, fizeram com que os resultados finais dos eventos estudados fossem positivos mas, por outro lado, não é possível assumir que o resultado dos eventos, caso este ambiente não fosse enxuto, seria o mesmo. No entanto, é possível argumentar que as HE são elementos que garantem a sustentabilidade dos resultados em ambiente enxutos.

O método apresentado tem como pontos fortes: i) a ênfase nos aspectos cognitivos das tarefas; ii) a utilização de critério objetivo para a identificação da presença de uma HE a partir do uso da definição de ajustes de performance; iii) o caráter prático de utilização das HE para a melhoria de treinamentos e padrões de trabalho. Como pontos fracos do método pode-se destacar: i) a subjetividade na identificação de qual é a HE presente no ajuste de performance; ii) o tempo necessário para a aplicação do método dado que o conjunto de atividades de entrevistas, transcrição e identificação das HE leva um tempo considerável; iii) a necessidade do uso de especialistas de sistemas de PE para a execução do método.

Referências

BUCHANAN, J.; SCOTT, L.; YU, S.; SCHUTZ, H.; JAKABAUSKAS, M. **Skills Demand and Utilisation: An International Review of Approaches to Measurement and Policy Development**. OECD Local Economic and Employment Development (LEED) Working Papers, 2010, OECD Publishing.

CRANDALL, B.; KLEIN, G.; HOFFMAN, R. **Working Minds: A Practitioner's Guide to cognitive Task Analysis**. Cambridge: The MIT Press, 2006. 332p.

ESWARAMOORTHY, M.; KATHIRESAN, G.R.; PRASAD, P.S.S.; MOHANRAM, P.V. **A Survey on Lean Practices in Indian Machine Tools Industries**. International Journal of Advanced Manufacturing Technologies. Vol. 52, p. 1091-1101, 2011. DOI 10.1007/s00170-010-2788-y.

GIL, A. C.; **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. Editora Atlas, São Paulo, 2007

KATZ, R. L. **Skills of an effective administrator**. Harvard Business Review, jan.fev. 1955, pp. 33-42

LIKER, J.K.; EVANS, S. M.; ULLIN, S. S.; JOSEPH, B. S. **The Strengths and Limitations of Lecture-Based Training in the Acquisition of Ergonomics Knowledge and Skill**. International Journal of Industrial Ergonomics, vol. 5, p.147-159, 1990

LIKER, J; MEIER, D.P.; **O Talento Toyota – O Modelo Toyota Aplicado ao Desenvolvimento de Pessoas**. Porto Alegre: Bookman, 2008, p. 95-114.

MARODIN, G.A.; SAURIN, T.A. **Classification and relationships between risks that affect lean production implementation: a study in Southern Brazil**. Journal of Manufacturing Technology Management , accepted for publication, ahead-of-print, 2014 (a)

MARODIN, G.; SAURIN, T. A. **A Framework for Managing Barriers to Lean Production Implementation**. International Journal of Production Research, 2014, ahead-of-print, 2014 (b)

MOUNIER, A. **The Three Logics of Skill**, ACIRRT working paper no. 66, ACIRRT, Sydney, 2001.

NAVAHANDI, A. **The Art and Science of Leadership**. Prentice-Hall, New Jersey, 2000.

NORDIN, N.; DEROS, B.M; WAHAB, D.A.; RAHMAN, M.N.A. **A framework for organisational change management in lean manufacturing implementation**. International Journal of Services and Operations Management, vol. 12, n. 1, 2012

PHILIPPI, J.W.; **Basic Workplace Skills**. In: CRAIG, R.L. (Org.). The ASTD Training and Development Handbook. Alexandria, Virginia: ASTD Press, 1996. P.370393.

ROBINSON, D.G; **Performance Consulting: A Process to Ensure Skills Becomes Performance**. In: BIECH, E. (Org.). Handbook for Workplace Learning Professionals. Alexandria, Virginia: ASTD Press, 2008. P.57-74

ROSENBERG, M.J.; **Human Performance Technology**. In: CRAIG, R.L. (Org.). The ASTD Training and Development Handbook. Alexandria, Virginia: ASTD Press, 1996. P.370393.

ROTH, G. **Sustaining Lean Transformation Through Growth and Positive Organizational Change**. Journal of Enterprise Transformation. Vol.1, p.119-146, DOI: 10.1080/19488289.2011.579228, 2011.

SAURIN, T.A.; RIBEIRO, J.L.D.; MARODIN, G.A. **Identificação de Oportunidades de Pesquisa a partir de um Levantamento da Implantação de PE em Empresas do Brasil e do Exterior**. Gestão e Produção, São Carlos, V.17, No. 4, p.829-841, 2010.

SAURIN, T. A.; SANCHES, R. C.; **Lean Construction and Resilience Engineering: Complementary Perspectives of Variability**. Proceedings of IGLC 2014; Oslo, 2014.

WACHS, P. **Identificação de Habilidades Não Técnicas e de Fatores para Composição de Cenários de Treinamento: um Estudo de Caso em uma Distribuidora de Energia Elétrica**. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Porto Alegre, 2013.